

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Januar 2005 (13.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/003593 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 3/08** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/006122** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REGENSCHEIT, Norman [DE/DE]; Lausbüchel 36, 88074 Meckenbeuren (DE).**

(22) Internationales Anmeldedatum: **7. Juni 2004 (07.06.2004)** (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,**

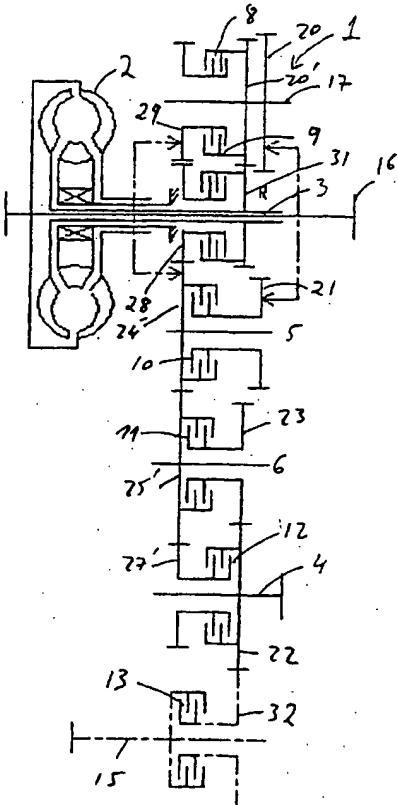
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität: **103 30 157.7 4. Juli 2003 (04.07.2003) DE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **POWERSHIFT GEARBOX FOR CONSTRUCTION MACHINES, ESPECIALLY FOR A TRACTOR BACKHOE LOADER AND A TELESCOPIC HANDLER**

(54) Bezeichnung: **LASTSCHALTGETRIEBE FÜR BAUMASCHINEN, INSbesondere FÜR BAGGERLADER UND TELEHANDLER**



(57) Abstract: The invention relates to a multistep powershift gearbox for construction machines, especially for a tractor backhoe loader and a telescopic handler. Said powershift gearbox comprises a torque converter (2), a drive shaft (3), a driven shaft (4) and several counter shafts (5, 6, 17) comprising loose wheels, fixed wheels and clutches (8, 9, 10, 11, 12) which are mounted on the shafts. Said clutches form several counter units for gear shifting and directional shifting and comprise four forward gears and two reverse gears. The driven shaft (4) and the counter shaft are engaged for a gear, and the counter shaft (17) corresponding to a forward gear unit and the counter shaft (5) corresponding to another forward gear unit connect to the drive shaft (3). Both counter shafts (17, 5) can be rotated at each desired angle position about the drive shaft (3). The counter shafts (4, 6,) corresponding to the gears are successively mounted on one side of the drive shaft (3) in relation to the drive shaft (3) and the counter shafts (4, 6, 7) corresponding to the gears can be respectively rotated about the next spatial counter shaft when seen in the direction of the drive shaft (3) within a large angular range.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Abtriebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 17), mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12), die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, umfassend vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei die Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang eingesetzt wird, vorgeschlagen, bei dem die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3) kämmen, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdrehbar sind, wobei die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6), bezogen auf die Antriebswelle (3), hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle (3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**WO 2005/003593 A1**

5                   Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
insbesondere für Baggerlader und Telehandler

10                 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Last-  
schaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerla-  
der und Telehandler gemäß dem Oberbegriff des Patentan-  
spruchs 1.

15                 Derartige Getriebe sind als üblicherweise als Wendege-  
triebe ausgeführt und werden in vielen unterschiedlichen  
Baumaschinen eingesetzt, wobei die Einbaubedingungen in  
Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp unterschiedlich ausfallen kön-  
nen. Beispielsweise kann der zur Verfügung stehende Einbau-  
raum extrem klein ausfallen. Ferner können unterschiedliche  
Achsabstände zwischen der Getriebebeantriebswelle und der  
Getriebeabtriebswelle auftreten; zudem kann ja nach Fahr-  
zeugtyp ein bestimmter Achsversatz zwischen der Ein- und  
Ausgangswelle des Getriebes erforderlich sein.

20                 Ein Baggerladerfahrzeug fordert beispielsweise auf-  
grund des zentralen Einbaus und der Bodenfreiheit eine kom-  
pakte Bauweise. Ein Telehandlerfahrzeug fordert, je nach  
Ausführung, eine schlanke, hohe Silhouette mit geringen  
25                 seitlichen Ausladungen oder eine niedrige Bauweise mit der  
Möglichkeit der seitlichen Ausdehnung.

30                 Des Weiteren wird in den meisten Einsatzbereichen von  
Baumaschinen mindestens ein Nebenantrieb benötigt, bei-  
spielsweise für die Hydraulik der Arbeitsmaschine. Die Auf-  
gaben, die ein Wendegetriebe zu erfüllen hat, sind demnach  
bedingt durch die Bauart des Fahrzeugs sehr unterschied-

lich. Diese Anforderungen müssen innerhalb der axialen Bau-  
länge und Bereite des Getriebes erfüllt werden.

Getriebe der eingangs genannten Art haben unterschied-  
5 liche Anforderungen an die Positionen der Abtriebswellen  
und an die Anzahl der benötigten Vorwärts- und Rückwärts-  
gänge.

Beispielsweise haben Baggerladergetriebe Anforderungen  
10 an einen kurzen Abstand zwischen Antriebswelle und Ab-  
triebswelle (zu den Hinterrädern), was durch die Position  
und durch den Einbauraum im Fahrzeug bedingt ist. Des Wei-  
teren soll möglichst viel Bodenfreiheit gewährleistet wer-  
den, was bedeutet, dass die Motor/Getriebeeinheit möglichst  
15 hoch sitzen sollte. Bei Baggerladern sind in den meisten  
Fällen die Hinterräder deutlich größer als die Vorderräder,  
wodurch die vertikale Lage der Hinterachse deutlich höher  
als die der Vorderachse ist. Typische Abstände, die sich  
somit ergeben, sind 160 bis 180 mm in vertikaler Richtung  
20 ohne seitlichen Versatz oder mit geringem seitlichen Ver-  
satz.

Baggerlader weisen üblicherweise einen zuschaltbaren  
25 Vorderradabtrieb auf, wobei der Vorderradantrieb aufgrund  
der kleineren Vorderräder am Getriebe gegenüber dem Abtrieb  
zu den Hinterrädern tiefer liegt. Da sich auf der vorderen  
Seite des Getriebes auch die Motoranflanschung befindet,  
gibt es hier die bauraumbedingte Beschränkung, dass der  
Vorderradantrieb außerhalb bzw. unterhalb der Wandlerglocke  
30 anzuordnen ist.

Telehandler haben dahingegen einen permanenten Vier-  
radantrieb. Die Vorderradantrieb liegt auf der gleichen

Position wie der hintere Abtrieb, wodurch das Getriebe nur eine Abtriebswelle benötigt. Bedingt durch den Fahrzeugaufbau haben Telehandlergetriebe andere Anforderungen an den Achsabstand als Baggerladergetriebe. In vielen Fällen ist 5 beispielsweise ein großer seitlicher Versatz des Abtriebes zum Antrieb notwendig. Diese Forderung resultiert aus der seitlichen Einbauposition des Motors. Somit ist ein horizontaler Versatz zu der mittigen Gelenkwelle notwendig. Die Überbrückung des Kraftflusses zur Fahrzeugmitte wurde in 10 den meisten Fällen bisher durch den Einbau eines Achsverteilergetriebes erreicht.

Eine weitere typische Einbauposition ist die der mittigen Anordnung der Getriebe/Motoreinheit bei Telehandlern 15 mit seitlichem Raum möglich. Hier darf es keinen seitlichen Versatz des Abtriebes (bezogen auf den Antrieb) geben; der vertikale Achsabstand ist deutlich größer gegenüber einem Telehandler mit Verteilergetriebe sowie gegenüber einem Baggerladergetriebe.

20 Aus der EP 0 759 129 B1 der Anmelderin ist ein lastschaltbares Wendegetriebe bekannt, welches durch die Aufteilung von Schaltkupplungen, Festrädern und Losräädern auf mehrere Vorlegewellen einen Antriebsrädersatz und einen 25 Verteilerrädersatz aufweist, womit lange und kurze Achsabstände realisiert werden können. Für lange Achsabstände ist vorgesehen, die Vorgelegewellen im Wesentlichen zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle anzuordnen, wobei, je nach gewünschtem Gang, unterschiedliche Kombinationen von 30 Vorgelegewellen an der Kraftübertragung beteiligt sind. Bei kurzen Achsabständen werden die Vorgelegewellen im Kreis um die Antriebswelle herum positioniert, wodurch ihre Lage zueinander bereits vorbestimmt ist. Bei diesem Wendegetrie-

be sind zur Realisierung verschiedener Achsabstände sich voneinander unterschiedliche Wellenanordnungen vorgesehen.

Ferner ist aus der DE 101 31 329 der Anmelderin ein  
5 Lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe mit einer An-  
triebswelle, einer Abtriebswelle und mehreren Vorgelegegewel-  
len mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und  
Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang-  
und Richtungsschaltung bilden bekannt. Hierbei sind die  
10 einzelnen Wellen zu einer Wendegetriebeeinheit und einer  
Ganggetriebeeinheit zusammengefasst, wobei die Wendegetrie-  
beeinheit an einer beliebigen Seite der Antriebswelle vor-  
gesehen ist und die Ganggetriebeeinheit an die Wendegetrieb-  
beeinheit anschließt, sodass die Wendegetriebeeinheit und  
15 die Ganggetriebeeinheit bezogen auf die Antriebswelle hin-  
tereinander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet  
sind.

Bei Getriebekonzepten nach dem Stand der Technik kann  
20 der Achsabstand in nachteiliger Weise nicht sehr variabel  
gestaltet werden. Aufgrund der Kupplungs- und Wellenanord-  
nung und des Kämmens bestimmter Räder miteinander besteht  
geringer Gestaltungsfreiraum bezüglich der Positionierung  
und des Achsabstandes (Antrieb zu Abtrieb). Oft ist eine  
25 konstruktive Modifikation, um geänderten Anforderungen an  
den Achsabstand genügen zu können, nur mit hohem Kostenauf-  
wand möglich, was bedeutet, dass zur Realisierung unter-  
schiedlicher Achsabstände unterschiedliche Getriebekonzepte  
entwickelt werden müssen.

30

Beispielsweise ist es bei bestehenden Getriebekonzepten notwendig, eine Zwischenwelle einzuführen, um von einem kurzen vertikalen Achsabstand auf einen großen Achsabstand

zu kommen. Um einen großen seitlichen Versatz zu erhalten, muss ein Verteilergetriebe angebaut werden.

Die bestehenden Getriebeschemata weisen den Nachteil auf, dass die äußerliche Getriebeform nur in bedingt flexibel gestaltbar ist. Somit ist es oft nicht möglich, mit einem Getriebekonzept den Anforderungen an den Einbauraum der verschiedenen Fahrzeugtypen zu genügen.

Viele der üblichen Getriebearten weisen zudem nicht die erforderliche Flexibilität bzw. Modularität auf, um den unterschiedlichen Anforderungen der Gangzahlen in einem Getriebekonzept gerecht zu werden. Zur Realisierung dieser unterschiedlichen Gangzahlen sind zumindest oft aufwendige Umkonstruktionen notwendig. Bei manchen Getriebekonzepten ist es zwar möglich, durch „Entnehmen“ einer Kupplung aus einem 5- bzw. 6-Gang-Getriebe ein 4-Gang-Getriebe anzubieten; dies resultiert jedoch nicht in einer signifikanten Kostenreduzierung, da das Konzept für z. B. 6-Gang-Getriebe ausgelegt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere sollen sehr kleine und sehr große Achsabstände ermöglicht werden; zudem sollen die möglichen Wellenanordnungen den unterschiedlichsten Anforderungen von Baggerladergetrieben und Telehandlergetrieben genügen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und mehreren Vorgelegewellen mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, vorgeschlagen, bei dem die einer Vorwärtsgangeinheit (Richtungseinheit) entsprechende Vorgelegewelle und eine einer weiteren Vorwärtsgangeinheit (Richtungseinheit) entsprechende Vorgelegewelle mit der Antriebswelle kämmen, wobei die Vorgelegewellen, die mit der Antriebswelle kämmen, in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle verdrehbar sind.

Gemäß der Erfindung sind die Gängen entsprechenden Vorgelegewellen bezogen auf die Antriebswelle hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet.

In vorteilhafter Weise können die Gängen entsprechenden Vorgelegewellen jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung Antriebswelle angeordnete Vorgelegewelle in einem großen Winkelbereich gedreht werden. Somit lässt sich fast jede Gehäuseform realisieren, wodurch das erfindungsgemäße Getriebe den Anforderungen für Baggerladergetriebe und für Telehandlergetriebe genügt. Das erfindungsgemäße Getriebe umfasst vorzugsweise vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge.

Die Position des Vorderradantriebs kann gemäß der Erfindung sehr variabel gestaltet werden, da der Vorderradantrieb in einem großen Winkelfenster um den Abtrieb angeordnet werden kann. Für ein Baggerladergetriebe ist der Vorderradantrieb separat zuschaltbar; für ein Telehandler-

getriebe ist der Abtrieb nach hinten und nach vorne in einer Welle vereint.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert (gleiche Bezugszeichen entsprechen gleichen Bauteilen).

Es stellen dar:

10 Fig. 1 ein Getriebeschema einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

Fig. 2 ein Getriebeschema einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

15 Fig. 3 weitere Getriebeschemata eines Getriebes  
bis 7 gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 8 Darstellungen der Wellenanordnung für  
und 9 unterschiedliche Ausführungsformen eines  
20 Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 wird ein Lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe 1 gezeigt, das sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgänge aufweist, mit einem Drehmomentwandler 2, einer Antriebswelle 3, einer Abtriebswelle 4 und mehreren Vorgelegewellen 5, 6, 17 mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen 8, 9, 10, 11, 12, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden. Hierbei werden die Schaltkupplungen 8 und 10 als Vorwärtskupplungen eingesetzt; die Rückwärtskupplung ist mit dem Bezugszeichen 9 versehen. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ein separat über die Schaltkupp lung 13 zuschaltbarer Vorderradantrieb 15 vorgesehen, wel-

cher mit einem Festrad 22 der Abtriebswelle 4 über ein Losrad 32 verbindbar ist, wodurch diese Ausführungsform insbesondere zum Einbau in Baggerlader geeignet ist.

5        Wie Fig. 1 zu entnehmen, ist ein Nebenabtrieb, beispielsweise ein PTO 16, vorgesehen, welcher vorzugsweise mit der Antriebswelle 3 verbunden ist.

10      Die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 17 und die der weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 5 kämmen mit der Antriebswelle 3; beide Vorgelegewellen sind in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle 3 verdrehbar.

15      Gemäß der Erfindung kann die Welle 6 um die Welle 5 in einem sehr großen Winkelbereich gedreht werden. Zusätzlich kann auch die Abtriebswelle 4 um die Welle 6 in einem großen Winkelbereich gedreht werden. Durch die erfindungsgemäße Konzeption kann sich die Getriebeform den Bauraumbedingungen und Anforderungen unterschiedlicher Baumaschinenty-  
20      pen anpassen.

25      Die Antriebswelle 3 kämmt mit den Wellen 17 und 5; zu diesem Zweck ist sie über ein Festrad 31 mit einem Festrad 20' der Welle 17 und über die Schaltkupplung 8 und ein Losrad 28 mit einem Festrad 24' der Welle 5 verbunden. Welle 17 umfasst ein weiteres Festrad 20, welches mit einem Losrad 21 der Welle 5 kämmt. Dieses Losrad 21 kann über die Schaltkupplung 10 mit der Welle 5 verdrehfest verbunden werden. Ferner kämmt das Festrad 24' der Welle 5 mit dem Losrad 29 der Welle 17, welches über die Schaltkupplung 8 mit der Welle 17 verdrehfest verbindbar ist. Das Schließen  
30      der Schaltkupplung 9 bewirkt eine Drehrichtungsumkehr der

Abtriebswelle und aktiviert die Rückwärtsgänge in Verbindung mit den Schaltkupplungen 11 und 12.

Wie der Figur zu entnehmen, kämmt das Festrad 24' der 5 Welle 5 mit dem Festrad 25' der Welle 6; das Losrad 23 der Welle 6 kämmt mit einem Festrad 22' der Abtriebswelle 4 und ist über die Schaltkupplung 11 verdrehfest mit der Welle 6 verbindbar. Ferner kämmt das Festrad 25' der Welle 6 mit einem Losrad 27' der Abtriebswelle 4, welches über die 10 Schaltkupplung 12 mit der Abtriebswelle verdrehfest verbindbar ist. Zudem kämmt das Festrad 22' der Abtriebswelle 4 mit einem Losrad 32 des Vorderradantriebes 15.

In Fig. 2 ist eine Variante der Ausführungsform gemäß 15 Fig. 1 gezeigt, welche einen permanenten Vorderradantrieb aufweist und insbesondere für Telehandler geeignet ist. Hierbei erfolgt Vorderrad- und Hinterradantrieb auf einer Welle, nämlich der Abtriebswelle 4.

20 Die Kupplungskombinationen zur Darstellung der vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge der in Fig. 1 und 2 gezeigten Getriebe sind wie folgt:

Vorwärts

25

1. Gang Schaltkupplungen 8 und 11
2. Gang Schaltkupplungen 8 und 12
3. Gang Schaltkupplungen 10 und 11
4. Gang Schaltkupplungen 10 und 12

Rückwärts

5. Gang Schaltkupplungen 9 und 11
6. Gang Schaltkupplungen 9 und 12

5

Das Grundprinzip des gezeigten Getriebeschemas weist zehn Räder auf. Durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern kann ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erreicht werden.

10

In den Fig. 3, 4, 5, 6 und 7 sind weitere Ausführungsformen mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15 dargestellt, welche sich von den bereits erläuterten Ausführungsbeispielen durch die Anzahl der Räder unterscheiden. Es ist auch möglich einen permanenten Vorderradantrieb vorzusehen, analog dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel. So unterscheidet sich beispielsweise das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 vom Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dadurch, dass auf der Welle 17 lediglich ein Festrad 20 angeordnet ist, so dass das der Schaltkupplung 10 zugeordnete Losrad 21 der Welle 5 mit diesem kämmt (durch das zusätzliche Festrad gemäß Fig. 1 wird eine andere Übersetzung erzielt); in Fig. 4 weist die Abtriebswelle 4 ein Festrad 22 auf, welches mit dem Losrad 23 der Welle 6 verbunden ist und nicht mehr mit der Schaltkupplung 12 gekoppelt ist; ebenfalls weisen die Welten 5 und 6 von den Schaltkupplungen 10 bzw. 11 unabhängige Festräder 24, 25 auf (Welle 5 umfasst hierbei zwei Festräder 24, 24').

30

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 sind auf der Welle 6 zwei Festräder 25, 25' vorgesehen, wobei das Festrad 25 mit der Welle 4 (Losrad 27) und das Festrad 25' mit der Welle 5 (Festrad 24') verbunden ist.

Das in Fig. 6 gezeigte Beispiel unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dadurch, dass die Welle 5 zwei Festräder 24, 24' umfasst, wobei das Festrad 24 mit dem Festrad 25 der Welle 6 und das Festrad 24' mit dem Losrad 29 der Welle 17 und dem Losrad 28 der Welle 3 verbunden ist. Ferner sind das Festrad 25 der Welle 6 nicht mit der Schaltkupplung 11 und das Festrad 22 der Welle 4 nicht mit der Schaltkupplung 12 gekoppelt.

10 Das Beispiel gemäß Fig. 7 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dadurch, dass bei den Wellen 6 und 4 die Festräder 25 bzw. 22 mit den Schaltkupplungen 11 bzw. 12 verbunden sind.

15 Fig. 8 illustriert drei Möglichkeiten der Positionierung der Wellen beim Einbau bei einem Telehandler. Wie bereits erläutert, können die Wellen 17 und 5 um die Antriebswelle 3, die Welle 4 um die Welle 6 und die Welle 6 um die Welle 5 gedreht werden.

20 25 In Fig. 9 sind zwei Varianten der Wellenanordnung bei einem Baggerlader mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15 gezeigt. Hierbei wird deutlich, dass die Welle 15 (Vorderradantrieb) um den Abtrieb 4 gedreht werden kann; die Wellen 17 und 5 sind um die Antriebswelle 3 drehbar, so dass eine sehr hohe Einbauflexibilität gewährleistet ist.

30 Im Rahmen weiterer nicht dargestellter Ausführungsformen besteht die Möglichkeit, durch Hinzufügen einer kompletten Welle ein Getriebe mit sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgängen zu schaffen.

Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Vorderradantriebswelle 15 über ein nicht gezeigtes Festrad mit dem Losrad 23 verbindbar ist, wobei das Losrad 23 auf der Vor-gelegewelle 6 angeordnet ist.

Bezugszeichen

1	Getriebe
5	2 Wandler
	3 Antriebswelle
	4 Abtriebswelle
	5 Vorgelegewelle
	6 Vorgelegewelle
10	7 Vorgelegewelle
	8 Schaltkupplung
	9 Schaltkupplung
	10 Schaltkupplung
	11 Schaltkupplung
15	12 Schaltkupplung
	13 Schaltkupplung
	15 Vorderradantriebswelle
	16 PTO
	17 Vorgelegewelle
20	20 Festrad
	20' Festrad
	21 Losrad
	22 Festrad
	22' Festsrad
25	23 Losrad
	24 Festrad
	24' Festrad
	25 Festrad
	25' Festrad

27 Festrad  
27' Festrad  
28 Losrad  
29 Losrad  
5 31 Festrad  
32 Festrad

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
5 insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem  
Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Ab-  
triebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 17),  
mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festräder und  
Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12), die mehrere Vorgelege-  
einheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, umfas-  
send vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei die Ab-  
triebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang ein-  
gesetzt wird, dadurch *gekennzeichnet*,  
dass die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelege-  
welle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit ent-  
sprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3)  
kämmen, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder ge-  
wünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdreh-  
bar sind, dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewel-  
len (4, 6), bezogen auf die Antriebswelle (3), hintereinan-  
der auf einer Seite der Antriebswelle (3) angeordnet sind  
und dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4,  
6) jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung An-  
triebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in einem großen  
25 Winkelbereich verdrehbar sind.

2. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler,  
dadurch *gekennzeichnet*, dass ein zu-  
schaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher  
30 mit einem Festrad (22) der Abtriebswelle (4) über ein Los-  
rad (32) verbindbar ist und in einem großen Winkelbereich  
um die Abtriebswelle (4) anordbar ist.

3. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein permanenter Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, wobei Vorderrad- und Hinterradantrieb über die Abtriebswelle (4) erfolgt.

4. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erzielbar ist.

5. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch Hinzufügen einer kompletten Welle ein Getriebe mit sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgängen entsteht.

6. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler, dadurch gekennzeichnet, dass ein zuschaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher mit einem Festrad über ein Losrad (23) verbindbar ist, wobei das Losrad (23) auf einer Vorgelegewelle (6) angeordnet ist.

17 IAP20 Res'6 POT,PTO 23 DEC 2003

Zusammenfassung5 Lastschaltgetriebe für Baumaschinen,  
insbesondere für Baggerlader und Telehandler

Es wird ein mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Abtriebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 17), mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festräder und Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12), die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, umfassend vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei die Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang eingesetzt wird, vorgeschlagen, bei dem die einer Vorwärts-gangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3) kämmen, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdrehbar sind, wobei die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6), bezogen auf die Antriebswelle (3), hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle (3) angeordnet sind und wobei die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6) jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung Antriebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in einem großen Winkelbereich verdrehbar sind.